

должен явиться вынос изучения химических и физических свойств почв в природу, что позволит подойти к познанию динамики почвенных процессов, а следовательно и к управлению ими путем различных хозяйственных мероприятий. В этом отношении предстоит однако еще большая работа научно-исследовательского характера по выработке удобной методики. К этому же типу исследований в ряде случаев, как например при изучении способов очистки лесосек, процессов заболачивания и т. д., будут приурочиваться и микробиологические исследования почв для изучения хода и направлений биохимических процессов в зависимости от различных природных условий и характера хозяйственных мероприятий.

Я. Н. АФАНАСЬЕВ

Участие почвоведов в разрешении проблемы зимостойкости культур

В своем сообщении я попытаюсь (на примерах ВССР) наметить самую общую схему коллективного участия почвоведов в разрешении весьма сложной проблемы — защиты озимых культур от повреждений.

Частичные повреждения зерновых (рожь, пшеница) и кормовых культур (клевер, гимофеевка) происходят несомненно ежегодно и может быть в ощутительных размерах, но к сожалению хотя бы приблизительного подсчета этому нет.

Более определенные сведения имеются для массовых поражений зерновых культур. Так из сводки Мосолова за 35-летний период (до революции) гибель озимых хлебов для ВССР повторялась примерно через год, охватывая 30—50% площади посевов, что при пересчете на средний год дает такие цифры: ежегодно пропадает около 7% сбора, или — из средней продукции урожая (63 млн. пуд., по ст. бюро за 1929 г.) — гибнет 4 500 000 пудов.

Сумма недобора и потери для одной только Белоруссии, как видим, огромная. Достаточно также известно, что зимние повреждения культур охватывают в ряде лет систематично и в крупных масштабах многие хозяйственные районы и зоны СССР. На юге (степь и лесостепь) главным образом от гололедицы; в подзолистой зоне (Север, Северо-запад, Юго-запад, Центр, Восток и Северо-восток) от сложных явлений — вымерзания, вымокания, выпревания и т. д.

Отсюда становится очевидным, что задачу борьбы за зимостойкость культур в нашем Союзе мы должны поставить по важности и срочности в ряд таких проблем, как борьба за засухоустойчивость культур в южных и юго-восточных областях.

Зимующие растения как известно в борьбе за существование в биологической эволюции выработали в себе ряд защитных приспособлений. Очевидно в данном случае мы имеем дело с фактом, когда наши культурные виды и сорта зимующих растений или недостаточно, или совсем не приспособлены к тем особым сочетаниям климатических условий, которые в ряде лет складываются неблагоприятно.

Отсюда следует, что мероприятия по защите зимующих культур могут быть направлены по двум главным руслам: во-первых, на повышение устойчивости самих растений (выбор сорта, подготовка к перезимовке и т. д.), во-вторых, к предупреждению или к ослаблению вредных для растений метеорологических комбинаций.

Из литературы по этим вопросам видно, что среди комплекса условий перезимовки растений почва, по своим природным свойствам, является одним из важных факторов. К тому же воздействуя известным образом на почву, мы можем достигать обеих поставленных целей — увеличивать жизненную мощь и выносливость растений в борьбе с неблагоприятной средой, а также предупреждать или ослаблять влияние комбинаций климатических агентов.

П действительно крайности температур, величина и характер осадков оказывают свое губительное воздействие на озимые культуры не непосредственно только, а и тем,

как они отражаются и преломляются в условиях почвенного покрова определенных мест и положений.

Хорошим, можно сказать, классическим примером влияния местных геологических и геоморфологических условий на гидрологический режим БССР является Полесье. Наличие здесь огромных пространств болот вовсе не является прямым результатом какого-то исключительного влажного климата Белоруссии.

Подобный же пример заболачивания больших участков земли можно привести из окрестностей Горюк. Тут в условиях микрорельефа с весны вода застаивается в западинах по целым неделям, а иногда и месяцам, и получается ландшафт «сезонных озер».

Кроме рельефа на режим влаги оказывает огромное влияние механический состав почв и характер напластования пород. Одно и то же количество осадков совершенно неодинаково сказывается на состоянии растительности при легких, например песчаных почвах и при тяжелых глинистых.

И вообще можно было бы привести много примеров того, что географический климат не является единственным и всегда решающим моментом в создании условий зимовки растений. Важным коррективом к нему служит геологическое строение и характер местного почвенного покрова. И только при взаимодействии этих факторов создается реальная конкретная обстановка для вегетации культур вообще и для перезимовки озимых в частности.

Отсюда для нас совершенно понятны факты из статистической сводки Мосолова за 35-летний период из различных областей б. России, где в ряде губерний подзолистой зоны отмечаются случаи отличной перезимовки культур на песчаных почвах, когда они здесь же сплошь вымокали на более тяжелых почвах.

Еще более эффектно обнаруживается активная роль почвенного покрова, в перезимовке растений, когда происходит не сплошное поражение озимых культур, а лишь частичное, местное. Так при зимних вымерзаниях посевов чаще всего захватываются наиболее высокие и открытые места; а при осеннем или весеннем вымокании и выпревании, наоборот, гибнут культуры в пониженных участках.

Из приведенных и подобных примеров следует, что фактор почвы может проявлять свое влияние на состояние озимых культур, весьма многообразно. Здесь сказывается роль генетического типа — болотные почвы или подзолистые; особо отражается механический состав — легкие или тяжелые почвы. Видное место принадлежит рельефу: равнина, склоны, бугры, низины. А при одинаковых прочих условиях будет иметь крупное значение агротехника — способ и время обработки, характер посева, дренаж, известкование, химизация и т. д.

Однако из имеющихся уже опытов совершенно ясно, что один и тот же почвенный фактор или одна и та же мера агротехники могут играть неодинаковую роль, иногда даже противоположную, в зависимости как от местных условий, так в особенности от отношения их к комбинации метеорологических явлений.

Отсюда значение почвы в системе мероприятий по борьбе за сохранность озимых посевов необходимо рассматривать не в общем только виде, а дифференцировано, и применительно: 1) к типам и фактам повреждений и 2) к местным условиям (зонам, областям и т. д.).

Хотя в проблеме гибели озимых культур еще много неясных и не до конца изученных причин, но все же по внешним факторам выделяется следующий ряд главнейших явлений: вымерзание, выпревание, ледяная корка, в отношении которых мы и рассмотрим значение почвенного фактора.

I. Вымерзание

Если связать явления вымерзания с низкими продолжительными температурами при слабом снеговом покрове, то можно спроектировать те условия почвы, которые смягчают или усиливают действие этих факторов. Надежной естественной защитой растений от

морозов является достаточный и своевременный снежный покров. Но снежный покров ложится на поля не без участия рельефа. Хорошо известно, что на ровных участках снежный покров ложится и часто сохраняется ровным пластом на бугристых неравномерно и часто сдувается. Отсюда, места сильно взбугренные и расчлененные будут создавать постоянную угрозу вымерзания.

В широком масштабе для всей например территории Белоруссии такими незастрахованными участками со стороны своего рельефа являются области конечных морен.

Вся остальная, более значительная часть поверхности Белоруссии, представляет равнину, где снежный покров обычно ложится и сохраняется ровными и более устойчивым чехлом.

Однако необходимо оговорить некоторые неблагоприятные места в этом отношении для лёссового плато. Здесь по склонам ложин и по бугоркам западни в некоторые зимы снег также сильно сдувается, и может создаваться опасность вымерзания.

В отмеченных выше районах и участках в качестве предупредительных мер от сдувания снега можно указать на практикующиеся в этом отношении мероприятия в степных зонах нашего Союза: расстановка в полях различного рода защит из стеблей крупных растений, пучков соломы; грубая вспашка под зябь, перепахивание снега и т. д.

На участках полей или целых массивов, где озимые культуры систематически подвергаются вымерзанию, благодаря своим особенностям по рельефу (что устанавливается непосредственно хозяйствами совхозов и колхозов), не лучше ли будет включать их из одного озимого клина, заменяя яровыми, а массивы конечных морен оставить даже под лесными насаждениями (последнее рекомендуется с точки зрения гидрогеологического режима).

В климатических условиях Белоруссии возможно, что озимые культуры чаще гибнут от весенних, возвратных холодов, особенно когда с пробуждением вегетации растения выходят из зимовки слабыми и хилыми.

В этих случаях кажется лучшей гарантией будет постоянная забота, чтобы растения уходили под зиму достаточно мощными и закаленными, о чем у биологов уже имеется достаточный материал. Со стороны же почв — своевременная и правильная обработка и выработка удобрениями.

II. Выпревание

При явлениях выпревания озимых культур (ржи, клевера) комбинация метеорологических условий складывается как раз обратная тому, что мы видели при вымерзании. Из сопоставления диаграмм снежного покрова, глубины промерзания и характера перезимовки культур Мосолову вполне удалось установить, что выпревание связывается с повышенным снежным покровом при талой почве. В этом случае снег ложится толстым слоем на незамерзшую еще землю; или при слабом промерзании, снежный покров на полях задерживается весной тогда, когда почва уже успевает оттаять снизу. Последний случай установлен в опытах Винера с искусственной защитой щитами.

Вся обстановка выпревания зимующих культур повидимому говорит за то, что растения гибнут, задыхаясь от недостатка кислорода, когда в них еще сохраняется или повышается интенсивность жизненных функций, а приток воздуха затруднен пологом снега. Можно также предполагать, что в ряде случаев растения гибнут от истощения вследствие израсходования запасов углеводов (Туманов).

На ослабленное в таких условиях растение к тому же нападает в массе грибов — снежная плесень, а исхудавшие озимые культуры вообще больше страдают от весенних невзгод.

Кроме случая гибели посевов петкутской ржи последних лет, для климатических условий Белоруссии массовое явление выпревания повидимому бывает сравнительно редко, так как снежный покров здесь вообще невелик, особенно в южной половине.

Зато примеры частичных, местных поражений озимых от выпревания повторяются систематически из года в год, возрастая иногда по понижениям рельефа до больших масштабов.

По лощинам, западинам и всякого вида депрессиям снег всегда накапливается в большом количестве, особенно в зимы, когда он выпадает при сильном ветре, или рыхлым сдувается в пониженные места. Такие участки понятно и промерзают меньше всего.

Весной, когда ровные участки полей уже освободились от снега и озимые культуры двлаются в рост, во всех понижениях рельефа снег обычно еще подолгу залеживается. Здесь и наблюдаются типичные картины выпревания, сопровождаясь к тому же еще вымочкой и поражением снежной плесенью.

Имея под руками почвенную карту детального масштаба, а еще лучше детальную топографическую в горизонталях, заранее можно предугадать и даже точно подсчитать площадь, угрожаемую от выпревания. Каждый совхоз и колхоз для своих полей это может проделать и путем непосредственного изучения рельефа своего хозяйства.

Районами неблагоприятными по частичному выпреванию озимых со стороны рельефа будут в Белоруссии очевидно те же, что нами указаны выше для явления вымерзания: районы конечных морен, микрорельеф лесового плато и т. д. Только в данном случае будут поражаться все участки с отрицательным рельефом, т. е. обратные тому, которые страдают от вымерзания.

Достаточно застрахованными от частичных выпреваний являются те равнины песков и лесовидных пород, где микрорельеф отсутствует.

Кроме рельефа существует еще ряд общих факторов, которые являются почти постоянными причинами частичного выпревания озимых культур. К ним принадлежат все те полосы, которые лежат в зоне преград движению ветра и следовательно накапливают сугробы снега.

Такими более или менее крупными участками выпревания являются опушки лесов, кустарников, полосы вдоль строений, изгородей, линий железных дорог.

О мерах борьбы с выпреванием. В явлениях массового выпревания, когда главной причиной служат исключительные годы по мощности снега при слабом промерзании почвы приходится пока все расчеты строить на выносливости сортов культур, так как бороться с первопричиной, со стихией климата, в этом случае мы еще не можем.

Следует однако произвести опыты с аэрацией снежного покрова путем рыхления поверхности, глубоких борозд, продушин и т. д., причем очевидно нужно иметь в виду и обратные результаты, связанные с неизбежным утаптыванием и утаптыванием снега при работах.

Во всех случаях частичного выпревания, когда они связаны с легко устранимыми аккумуляторами снежных сугробов и полос (кустарники, бурьяны, межики высокие и пр.), необходимо конечно в первую очередь тщательно очистить поля от них.

Иначе дело обстоит с такими факторами, как понижение рельефа, опушки лесов, полосы вдоль железных дорог, построек, изгородей и т. д. Здесь только в редкие годы озимые культуры не гибнут нацело.

Самой радикальной мерой борьбы на последнего рода участках очевидно будет отказ от посева здесь озимых и распространение только яровых культур. (Несколько подробнее на этом методе мы остановимся ниже).

III. Вымокание

Физиологическая картина гибели и угнетения растений здесь повидимому более сложна: недостаток свободного кислорода, недостаток в доступной форме питательных веществ и несомненно наличие вредных солей, накаплиющихся в почве в результате болотистых, восстановительных процессов.

Однако основной внешний фактор вымочки озимых культур (ржи, клевера, отчасти тимфеевки) всегда очевиден — это избыток влаги в почве.

Пересыщение водой поверхностных слоев почвы нередко совпадает с большим снежным покровом и условиями его таяния, и тогда явление вымокания переплетается с факторами и последствиями выпревания. Но чаще вымочки наблюдаются и самостоятельно, вне связи со снегом, как прямой результат скопления избыточной влаги в почве и на ее поверхности во время осенних, весенних и даже летних дождей. И тогда страдают не только озимые, но и яровые культуры. Хлеба получают соломыстыми, с плохим зерном, полегают и даже могут загнивать на корню.

Причин избыточной воды в почве несколько, хотя нередко они объединяются вместе.

Одной из самых общих являются характерные особенности климата подзолистой зоны, в отличие его например от такового же на востоке и юго-востоке СССР. Там в аридных областях главной заботой земледельца является накопление влаги в почве и бережный ее расход.

Годовые осадки (600—700 мм), повышенная облачность и относительная влажность воздуха создают в подзолистой зоне ту основную климатическую предпосылку водного режима, на фоне которой уже заметно и даже резко выступает значение и сравнительно небольших отклонений в местном рельефе, в сложении покровных пород, в характере механического состава и т. д. Благодаря чему здесь для большинства годов, а для некоторых условий и постоянно, приходится заботиться об удалении избыточной влаги.

Поэтому явления вымокания озимых культур в подзолистой области нужно считать наиболее распространенными и наиболее губительными среди всех видов других повреждений и природных дефектов нашего хозяйства.

Даже в годы наиболее благоприятные по погоде (умеренные осадки, большое число солнечных дней) вымочки озимых посевов в определенных участках полей являются постоянными спутниками, неизменной жертвой.

Наибольший процент вымочек как и выпреваний приходится на все виды отрицательных элементов рельефа, где собираются снеговые и дождевые воды, особенно по крупным и замкнутым западинам.

Так по нашим десятилетним наблюдениям в окрестностях Горок по низинам озимая рожь и клевер с тимфеевкой обычно нацело пропадают или (в годы более сухие) дают все же сильно пониженный урожай. Поля с таким микрорельефом тянутся на десятки километров, а общее количество земли под всеми западинами (по подсчету Медведева) здесь достигает крупной цифры до 15—25%.

Значительные площади под оформленными и крупными низинами находятся также по бывшим округам: Витебском, Полоцком, отчасти Борисовском и Мицком, в районах конечных морен, в промежутках между грив, бугров и холмов.

Огромное количество больших и малых западин рассеяно и в районе песчаного Пилесья, где, несмотря на песчанистый грунт, эти низины все же достаточно заболочены и для озимых культур в таком виде не годны.

Однако и на ровных полях, свободных от явных и оформленных западин, вымочками нередко поражаются более или менее значительные участки. Для этого бывает достаточно наличие небольших, на-глаз едва уловимых, депрессий поверхности, чтобы здесь, в поверхностных слоях почвы, создавалось временное избыточное увлажнение, особенно вредное для молодых всходов.

Максимум вымочки на последнего рода «мягких», слабо волнистых прогибах рельефа обнаруживается там, где сравнительно легкий верхний слой (суглино-супеси или песок) на небольшой глубине (около 50 см) подстилается водоупорной породой (обычно суглинистой мореной). В таких случаях временное поверхностное заболачивание губительно сказывается даже на садовых культурах. Подобные напластования пород в Белоруссии нередко островами и пятнами встречаются среди песчаных и супесчаных районов.

Известный процент сильно прореженных перезимовок культур и понижение их урожайности падает и на тяжелый механический состав почв. Здесь, в отличие от предыдущих описанных примеров, на поверхности ровных полей нет налицо ни поверхностных луж ни близких верховодок. Однако в силу мелкоземлистости субстрата и распыленности структуры почв, вода в более влажные сезоны заполняет все поры почвы и вытесняет свободный воздух. Отчего дыхание таких почв (аэрация) сильно понижается, вместе с этим останавливаются процессы нитрификации и наоборот возникают вредные соединения (закисное железо).

По прямым опытам Качинского (бывш. Московская областная опытная станция) на глинистых бесструктурных почвах озимая рожь уже с осени отличалась изреженными худшими всходами, а с ранней весны «на половину погибла от вымочки». Урожай же на таких деланках составил лишь 33% от урожая на структурных участках.

Вымочки в плакорных условиях (на ровных полях) во влажные годы на глинистых и тяжело-суглинистых субстратах особенно повышаются на тех полях, которые не расчленены лощинами и оврагами, лишены естественного дренажа.

IV. Меры борьбы

Как видно при вымочках озимых культур, мы имеем дело с совершенно определенным фактором — с избытком влаги в самой почве и на поверхности ее. Причем излишняя, вредная вода скопляется как от повышенного количества осадков в некоторые годы и сезоны, так особенно в силу особых местных гидролитических условий — понижений рельефа и физических свойств самой почвы. Отсюда в принципе и способы борьбы с вымочкой сводятся к мерам предупреждения или удаления избыточной влаги из почвы.

Из предупредительных мер на тяжелых почвах самой общей является забота о структуре пахотного слоя. Наши подзолистые почвы не только распылены и бесструктурны по своей природе (чем они резко отличаются например от черноземов с отличной естественной зернистой структурой), но у них трудно создать прочную комковато-зернистую структуру одной только обработкой.

Поэтому здесь приходится прибегать к целому ряду вспомогательных, предварительных приемов агротехники, чтобы придать почве способность образовывать устойчивые агрегаты или структуру.

Испытанными структурообразователями считаются известкование, навозное удобрение (или его заменяющее — зеленое) и травосеяние.

Наивысший эффект достигается при комбинировании всех названных приемов. Причем известь, нейтрализуя кислотность почвы и навоз являются почвенными цементом, как бы склеивающими распыленные почвенные частицы, а мочковатая корневая система трав в 2—3-летние и регулярно повторяющиеся периоды травополья энергично разбивает массу почвы на мелкие отдельности формирует прочную структуру.

Такими и при том многолетними приемами достигаются желательные физические свойства полей, когда почвы лучше справляются с избытками атмосферной влаги, становятся хорошо проницаемыми для воды, воздуха и в значительной степени гарантируют посевы от вымочек. ●

На особо тяжелых почвах или когда налицо бывают близкие к поверхности водоупорные прослойки или же поля сильно испещрены низинами, необходимо бывает прибегать к экстраординарным мерам — к искусственному дренажу.

Как известно за границей, в западных странах, вместе с известкованием и травосеением, широким распространением пользуется дренаж, а именно дренаж пахотных полей. Эффект дренирования полей (начало относится примерно к 60 годам прошлого столетия), сравнивали с революцией в промышленности при появлении паровых машин. И действительно такие приморские страны, как Северная Германия, Дания, Голландия и Англия, нашли выгодным дренировать свои поля на 80 — 100%. ☺

У нас в прежней Западной области были свои проповедники и пропагандисты дренажа пахотных угодий. Из них в прошлом можно назвать статьи и опыты проф. Стебута и проф. Баракова, опыты бывш. Энгельгардовской опытной станции и др.

Однако не только широко, но и достаточно заметного распространения, дренаж полей в подзолистой зоне и у нас в Белоруссии не получил.

Не так давно на страницах «Известий» в статье: «Осеверение земледелия» акад. Вавилов снова выдвинул систему дренирования полей и ряд насущных мероприятий для всей подзолистой зоны.

В числе мер по отводу избыточной влаги из верхних горизонтов почвы отметим после дренажа еще следующие более доступные средства.

Каждый совхоз и колхоз может и обязан изучить в натуре свои поля со стороны водного режима. Это легко удастся даже при простом осмотре состояния полей и весны. Участки с застаивающейся водой берутся на учет для поверхностных осушительных мероприятий.

На таких участках можно провести ряд водосточных, хотя бы мелких канав. На помощь им направить по склону возможно большее число углубленных стоčných борозд.

Далее мы придаем очень большое значение (для подзолистой зоны) способу обработки почв узкими рядами, грядами. А ленточные посевы производить так, чтобы происходило облучивание зерен задними сошниками и таким образом, чтобы растения приходились на валик гряды, но никак не на углубленную борозду.

Если позволяют грунтовые условия (наличие на глубине 2—3 м песчаных слоев) устроить ряд поглощающих колодцев (ямы $1\frac{1}{2}$ м диаметром до глубины 3—4 м засыпаются щебнем).

Гораздо труднее бороться с избытком влаги и с вымочкой на участках крупных низин и частых западин. Всякого вида дренаж здесь поможет главным образом яровым культурам; озимые же культуры, даже при самой совершенной работе дренажной сети, все же постоянно будут находиться под угрозой гибели.

Дело в том, что налицо всегда остается крупная депрессия рельефа с определенным водосбором, откуда в низину всякий раз в любой сезон и быстро набегают воды. И пока вода удалится через дренажный сток, она уже успеет произвести свое вредное действие и тем ощутительней, чем чаще повторяются осадки.

Однако главная опасность тут от другого фактора. Низины зимой обычно бывают забиты снегом, а почва в них промерзает слабо или чаще земля во всю зиму остается талой, т. е. каждую зиму здесь создаются самые оптимальные условия для явлений выпревания.

Вот почему при такого рода рельефа озимые культуры (рожь и клевер) дают практически или ничтожные сборы или чаще полностью гибнут и от выпревания и от вымокания. ☹

Между тем во многих хозяйствах упорно из года в год эти низины, в порядке однородности посевов, пытаются освоить и под озимыми культурами. Здесь систематически пропадают труд, время, семена и земельная площадь.

Единственный выход — эти низины исключить из озимого клина и использовать их под яровые культуры.

Наши наблюдения и точный учет урожая на западинах окрестностях Горок (материалы будут опубликованы) показали, что здесь летом (1931 г.) получается отличный урожай таких яровых культур, как лен, капуста, брюква, хуже картофель. Мало того, лен и капуста по западинам дали сбор на массу почти вдвое выше, чем на любых других элементах рельефа тех же полей. Причем указанными видами конечно не исчерпывается список возможных здесь яровых культур.

Правда, при такой системе есть ряд неудобств и своих минусов, главным образом со стороны нарушения единства обработки и уборки. Однако если все-таки взвесить конечные результаты и принять во внимание сравнительно значительную общую площадь таких земель и регулярно повторяющуюся гибель озимых культур на них (со включением других потерь), то мы не сомневаемся, какая чашка весов перевесит.

Прибавим, что например в Германии нам приходилось видеть, как даже одиночные крупные и сильно заболоченные западины, где вымокают и яровые, все же использовались под специфические культуры: корзиночной пшвы и т. п.

У. Ледяная корка

Влияние ледяной корки на озимые культуры «весьма сложно и мало изучено». Такой общий вывод дает Туманов, в своей известной сводке («Зимостойкость растений». Сельхозгиз, 1931 г.).

Каких-либо опубликованных материалов по этим вопросам из Белоруссии нам совсем неизвестно. Поэтому по необходимости мы здесь ограничимся кратким рассмотрением данных из наблюдений общего порядка главным образом для постановки изучения этих явлений в наших условиях и нашими организациями.

Ледяные корки образуются на полях при резких сменах глубоких оттепелей морозами. По своему виду и месту образования ледяные корки бывают весьма разнообразны; они возникают как на поверхности снежного покрова, так при малоснежьи и больших оттепелях непосредственно на самой почве или внутри ее, в виде ледяных прослоек.

Вредное действие ледяных корок физиологи сводят к двум основным моментам: 1) растения задыхаются под ледяной коркой от недостатка воздуха и 2) гибнут от механических повреждений.

Подобные примеры являются по существу лишь частным случаем общего явления угнетения и полной гибели растений при плохой аэрации почв: бывают ли почвы покрыты ледяной коркой или твердой пленкой из спекшейся и сплывшейся массы илистых частиц земли, или же покрыты слоем воды. Но при ледяной корке растение гибнет гораздо скорей, так как здесь затруднен доступ воздуха не только в самую почву и к корням растений, но к главному ассимилирующему аппарату — к листьям.

Понятному это имеет место главным образом тогда, когда по состоянию погоды растительность начинает ассимилировать и предъявлять повышенные требования к кислороду, которого и нехватает в закупоренных рамках подо льдом. И понятно, чем продолжительнее держится ледяная корка и чем она мощней, тем более губительными оказываются последствия.

Ледяные корки, когда они образуются на полях во время глубокой спячки озимых и пропадают до начала пробуждения их, может быть в известных случаях будут оказывать меньшее зло. Отчасти поэтому считается, что корки, образующиеся на поверхности самого снега, не являются опасными.

Более основательно установлены и изучены факты губительного действия ледяной корки путем различных механических повреждений.

В этих случаях на поверхности поля может и не быть сплошных или мощных ледяных корок, ледяные прослойки образуются внутри самой почвы, в верхних ее слоях, или возникает быстрый рост ледяных кристаллов над верхушками корней.

Ледяные прослойки в почве могут приподнимать и выпирать лежащую над ними массу земли с корнями растений, отрывая от нижележащей.

Нарастающие же кристаллы льда на верхушках корней вытягивают растения вверх, облачая узлы кущения (у ржи) и корневые шейки (у клевера), которые позже гибнут.

«Сильное выпирание происходит при повторном замораживании на очень влажной и тяжелой почве».

«На торфяных и болотных почвах из-за выпирания невозможна бывает культура озимых. На песчаных почвах выпирание почти никогда не наблюдается, даже при повторном замораживании и оттаивании» (Туманов).

Отсюда меры борьбы с ледяной коркой должны быть направлены прежде всего к предупреждению ее образования. Здесь будут действительны все те мероприятия, которые были указаны выше при удалении из почвы избыточной влаги: дренаж, сточные борозды, обработка узкими загонами, ленточный посев по гривкам с окучивающими сошниками, забота о прочной комковато-зернистой структуре почвы и т. д.

Далее рекомендуется ряд мер, направленных к усилению стойкости самих растений, особенно в отношении сопротивления механическим повреждениям.

Оказывается, что корни всех зимующих растений к весне бывают сильно растянуты. Но способность к растяжению и разрывам у различных видов и сортов далеко не одинакова.

«У незимостойкого сорта озимой ржи (петкусской) корни оказались не менее прочными; наоборот, у устойчивого финляндского сорта они были наиболее прочны». У ярового ячменя растяжимость корней была равна 30%, у петкусской ржи — 40%, а у финляндского сорта 60%. «При растяжении корней в почве зимой кора корня часто отрывается от осевого цилиндра» (Кокконен, 1929).

Отсюда необходим надлежащий отбор сортов со стойкой корневой системой, а затем забота о том, чтобы озимые культуры уходили под зиму более мощными и развитыми, что достигается: 1) ранним посевом, 2) надлежащей обработкой и 3) удобрением.

Что касается мер борьбы с образовавшейся уже ледяной коркой, то к сожалению до сих пор надежных и радикальных средств еще не выработано.

Несколько может быть проще обстоит дело с так называемой «висячей» ледяной коркой, когда она не непосредственно лежит на земле. Здесь с успехом можно применять все те способы, которыми кора ломается и разбивается: прогон подкованных коней, проезд с тяжелыми катками и т. п.

Но пока почти безнадежно положение при образовании ледяных покровов, когда они смерзаются с самой растительностью и с землей. В таких случаях вышеуказанные приемы взламывания коры совершенно не удаются, а самое отрывание и удаление льда сопряжено с опасностью механических же повреждений для посевов.

Отметим, что глубокая и продолжительная оттепель января 1932 г. сопровождавшаяся даже дождями, согнала с полей БССР почти весь снег. А последовавшие затем морозы образовали плотную ледяную кору.

По нашим наблюдениям в окрестностях Горок на ровных участках озимых полей (лёссовые суглинки), образовалось почти сплошное ледяное зеркало, которое забвало слоем до 2—5 мм на 90% всю поверхность: свободными от льда остались лишь только

верхушки гребней пашни, причем ледяная кора охватила все ростки зеленой и прочно сплелась с верхним слоем земли.

Такая почти сплошная, но менее мощная корка была встречена при осмотре с к л о в, особенно северной экспозиции.

3 Февральские холода и снеговые осадки еще более закрепили ледяную корку на поверхности полей и повидимому сохранят ее до весеннего таяния.

Так как сходные метеорологические условия охватили обширные районы БССР, что к сожалению подтверждается известиями из разных мест, то с этой стороны возможно ожидать серьезную угрозу для состояния озимых культур может быть для значительных областей подолистой зоны.

В заключение остановимся на вопросах организации планомерного изучения проблем зимостойкости озимых культур и коллективной разработки мер борьбы с гибелью озимых посевов.

1. Необходимо создать Союзный центр, с отделениями по республикам и областям.

2. По географическим областям образовать зональные отделы, приурочив их к существующим зональным станциям.

3. Зональные отделы или станции должны иметь сеть опорных пунктов по схеме.

А—по генетическим типам почв.

В—по группам механического состава.

4. В каждом пункте необходимо вести работы:

а) по элементам рельефа (плато, склоны разных экспозиций, различные участки склонов, элементы микрорельефа); б) для различных типов озимых культур (рожь, пшеница, травы); в) учет метеорологических условий и опытов агротехники и г) выработка мер борьбы.

5. К участию в опытных работах необходимо привлечь не только все существующие зональные станции, но обязательно ряд избранных совхозов и колхозов.

6. В общей же борьбе за устойчивость озимых культур в порядке социализации объединить и вовлечь все хозяйство совхозов и колхозов, издав для этого соответствующие инструкции и популярные руководства.

7. Совершенно необходимо, чтобы статбюро ежегодно издавало для широкого ознакомления картограмму перезимовки культур по каждой растительности отдельно.

8. Рядом с этим необходимо широкое опубликование итогов, наблюдений и опытов по проблеме зимостойкости культур.

9. Работы во всех звеньях организации должны протекать по типу штабов и бригад, составляемых их специалистов-биологов (физиологов, селекционеров, полеводов), климатологов, почвоведов, агротехников и т. д., где работы проводятся по общей установленной схеме, применительно к местным условиям.

Б. Н. ГОРОДКОВ

Некоторые вопросы тепловой мелиорации почвы на крайнем Севере

В связи с реконструкцией хозяйства севера в ближайшие годы предстоит распространение сельскохозяйственных культур далеко севернее современных границ нормального земледелия. В лесной зоне, не имеющей вечной мерзлоты, это продвижение земледелия не встретит особенных затруднений, потому что техника мелиоративных предприятий здесь достаточно разработана: она сводится к уничтожению лесов, к дренажу и к некоторым агрикультурным воздействиям на подолистые и болотные почвы. Несравненно сложнее обстоит дело в лесной зоне на вечномерзлых грунтах и тем более